

**Family list****1** family member for: **JP58069536**

Derived from 1 application

[Back to JP58069536](#)**1 ULTRASONIC WAVE SENDING AND RECEIVING DEVICE****Inventor:** SASAKI HIROSHI; SUMINO YUICHI; **Applicant:** TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO

(+1)

**EC:****IPC:** A61B8/00; A61B10/00; G01N29/04 (+11)**Publication info:** **JP58069536 A** - 1983-04-25

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

【 purpose 】 The filter is arranged between the ultrasonic transducer and the transmitter. The filter intercepts the audio frequency, and passes over the operation frequency area of the ultrasonic transducer. As a result, the filter greatly suppresses the audible frequency generated from the ultrasonic transducer and makes the best use of the wideband of non-resonance method as it is.

【 composition 】 Parallel inductance 9 is used as a filter. Supersonic wave oscillator 5 is driven as follows. When the transistor becomes on state by gate-pulse 8 added to transistor 7 for the switching, the charge charged capacitor Co6 with charges with oscillator 5 at once. Because transistor 7 will return to the state of opening in a short time extremely, the voltage at both ends of oscillator 5 does the attenuation vibration with the parallel resonance circuit on which oscillator 5 capacity Cp parallel inductance L9, parallel resistance R10, and depends. Oscillator 5 is driven by this vibration voltage, and the supersonic wave is generated. The supersonic wave that reflects from the specimen material is received with oscillator 5, passes load prepositive amplifier 11 in parallel resistance R10 and inductance L9, and is processed.

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—69536

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

A 61 B 10/00

G 01 N 29/04

G 01 S 7/52

H 04 B 11/00

識別記号

1 0 4

庁内整理番号

6530—4C

6558—2G

7741—5J

7251—5K

⑭ 公開 昭和58年(1983)4月25日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 超音波送受信器

大田原市下石上1385番の1 東京

芝浦電気株式会社那須工場内

⑯ 特 願 昭56—166317

⑰ 発 明 者 飯田武利

⑱ 出 願 昭56(1981)10月20日

大田原市下石上1385番の1 東京

⑲ 発 明 者 佐々木博

芝浦電気株式会社那須工場内

大田原市下石上1385番の1 東京

⑳ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

芝浦電気株式会社那須工場内

川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 発 明 者 住野洋一

㉒ 代 理 人 弁理士 則近憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

超音波送受信器

2. 特許請求の範囲

(1) 超音波振動子を備え、超音波を送受波する非共振方式の超音波送受信器において、前記超音波振動子に加わる電圧波形のうち可聴周波数レベルを遮断もしくは減じるフィルタを設け、前記超音波振動子より発生する可聴音周波数レベルを遮断もしくは減じたことを特徴とする超音波送受信器。

(2) フィルタは超音波振動子と並列に設けられたインダクタンスによって構成されることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の超音波送受信器。

3. 発明の詳細な説明

[発明の属する分野]

本発明は超音波診断に使用される超音波診断装置の超音波送受信器に関する。

[従来技術の説明]

超音波診断装置は超音波振動子、送信器、受信器、信号制御部及び表示装置よりなるが良質な画像を得るためには広帯域かつ高感度の送信器、超音波振動子、受信器が要求される。このための送・受信器としては大別して2つの方式がある。1つは超音波振動子と直列あるいは並列にインダクタンスを配置し超音波振動子の電気的容量とインダクタンスの作る共振回路の共振周波数を超音波振動子の動作周波数と一致させ共振を利用して送信及び受信を行なう方式、もう1つはインダクタンスを用いず単極性の短かいパルスで超音波振動子を駆動し受信も電気回路の共振現象は用いずに広帯域の受信方法をとる方式である。上記のインダクタンスを用いる方式は共振方式と呼ばれこの方法は高感度が得られるが共振方式であるため帯域がせまく、また、使用する超音波振動子の電気的容量によってインダクタンスの値を変えなければ

ならないという欠点がある。一方、インダクタンスを用いず単極性の短いパルスを用いる方式は非共振方式と呼ばれ、この方式は感度がやや低いという欠点はあるが、広帯域でありかつ使用する超音波振動子の電気的容量に依存しないため超音波振動子の互換性が良いという特徴がある。しかしながらこの非共振方式は単極性のパルス駆動であるために低周波成分に大きなスペクトラム成分を持つため、このパルスの繰り返し周期とその高調波にあたる周波数の可聴音が超音波振動子より発生する。この可聴音そのものは診断情報に何ら影響を与えないが被検者及び使用者に不必要な心理的効果を与える可能性のある音であるため無くすることが望ましい。第1図a、bおよび第2図a、bはそれぞれ共振方式及び非共振方式の場合の典型的な駆動電圧波形とそのスペクトラムを示したものである。共振波形1（第1図（a））のスペクトラム2（第1図（b））に見られるように共振方式は感度は高いが帯域が狭い。一方非共振駆動波形3（第2図（a））のスペクトラム4

（第2図（b））は極めて広帯域であるが超音波の発生には必要のない低周波数領域に大きなスペクトラム成分を持っている。この低周波のスペクトラムがあると超音波振動子はパルスの繰り返し周期ごとに振動するためこの繰り返し周期とその高調波に相当する可聴音が超音波振動子より発生する。共振方式の場合は低周波数領域のスペクトラムが小さいために可聴音は発生しない。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は超音波振動子と送信器との間に可聴周波数を遮断し、超音波振動子の動作周波数領域は通過域となるフィルタを配置することによって超音波振動子より発生する可聴音を大幅に抑圧しかつ非共振方式の広帯域性をそのまま生かした超音波送受信器を提供することにある。

#### 〔発明の要約〕

本発明は超音波振動子と送信器との間に可聴周波数を遮断し超音波振動子の動作周波数領域は通過域となるフィルタを配置することによって超音波振動子の動作周波数領域には影響なく広帯域性

- 3 -

- 4 -

を保ち、かつ可聴周波数領域のスペクトラム成分を小さくして可聴音の発生を大幅に抑圧した超音波送受信器を実現したものである。

#### 〔発明の構成及び作用の説明〕

第3図は本発明の一実施例における送・受信器の回路図の一部を示したものである。この実施例ではフィルタとして並列インダクタンス9を用いている。超音波振動子5の駆動は次のように行なわれる。コンデンサC06に充電された電荷はスイッチング用トランジスタ7に加えられたゲートパルス8によってトランジスタが導通状態になると直ちに超音波振動子5を充電する。トランジスタ7は極く短時間で開放状態に戻るため超音波振動子5の両端の電圧は超音波振動子5の容量Cp、並列インダクタンスL9及び並列抵抗R10による並列共振回路で減衰振動をおこす。この振動電圧によって超音波振動子5が駆動され超音波が発生する。被検体より反射した超音波は超音波振動子5によって受信され抵抗R10及びインダクタンスL9が並列に負荷された前置増幅器11を通

してその後信号処理が行なわれる。超音波振動子5の両端における駆動電圧波形の1例を示したのが第4図aの12である。インダクタンスL9の値は並列共振周波数 $f_p = 1 / (2\pi\sqrt{L_9 C_06})$ が超音波振動子の動作周波数（通常2～10MHz）より十分小さく、かつ可聴周波数（通常20KHz以下）より十分大きな値になるように設定してある。このようにインダクタンスを選ぶと可聴周波数は遮断し、超音波振動子の動作周波数領域は通過域となるフィルタとして働く。駆動電圧波形12のスペクトラムを示したのが第4図bの実線13である。なおこの図の波線14はインダクタンスを入れない場合のスペクトラムである。この図に見られるようにインダクタンスを配置したことによって可聴周波数領域（この図の0MHz付近）のスペクトラムは大略30dB小さくなりそれだけ可聴音の発生が抑圧されている。一方、超音波振動子の動作周波数（2MHz以上）ではスペクトラムにインダクタンス挿入の影響が殆どなく非共振方式の広帯域性がそのまま維持され

- 5 -

- 6 -

ている。本実施例では超音波振動子と並列にインダクタンスのみが配置されているが抵抗をこのインダクタンスと直列に配置することもある。

次に第5図は第2の実施例の構成を示したもので可聴周波数遮断フィルタとして容量C15、抵抗R16のフィルタ(CRフィルタ)を用いたものである。この場合、フィルタの遮断周波数は可聴周波数より十分大きく、かつ超音波振動子の動作周波数よりは十分小さく選んである。第6図は可聴周波数遮断フィルタとしてインダクタンス、コンデンサ、抵抗の共振回路を用いた実施例を示したものである。同図aはフィルタとしてインダクタンスL17、コンデンサC18、抵抗R19の直列回路を超音波振動子5と並列に配置したものでインダクタンスL、容量Cの直列共振周波数が可聴周波数となるようにLとCの値が選んである。また抵抗R19は共振の尖鋭度(Q)を制御するために配置してある。また同図bはインダクタンスL20、コンデンサC21、抵抗R22の並列回路を超音波振動子と送信器の間に直列

に配置したものでこの場合インダクタンスL、容量Cの並列共振周波数が可聴周波数になるように選んである。

以上の実施例では送受信器を1個だけ示してあるが、同様の送受信器を複数個用いて電気的に超音波ビームを走査する電子走査型超音波診断装置へ適用できることは自明である。

#### 〔発明の効果の説明〕

以上説明したように本発明によって超音波振動子より発生する可聴音を大幅に抑圧できかつ非共振方式の広帯域性をそのまま維持できる超音波送受信器を提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図は共振方式及び従来の非共振方式の駆動波形図とスペクトラム図、第3図は本発明の一実施例の回路図、第4図は同実施例の駆動波形図とスペクトラム図、第5図、6図は本発明の他の実施例の回路図である。

6 …… コンデンサ

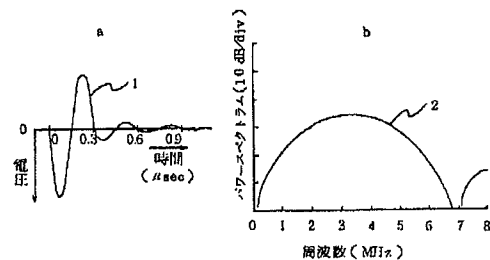
- 7 -

- 8 -

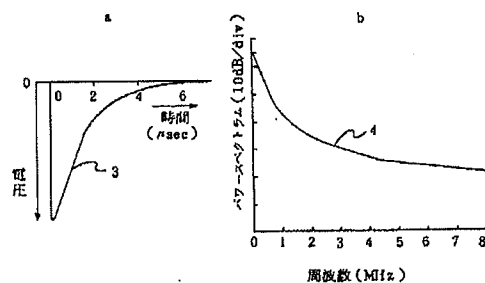
- 7 …… トランジスタ
- 9 …… フィルタ用インダクタンス
- 10 …… 抵抗
- 11 …… 前置増幅器

代理人弁理士 則近憲佑(ほか1名)

第1図

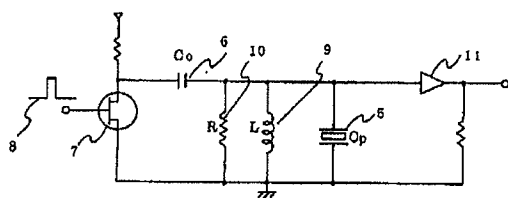


第2図

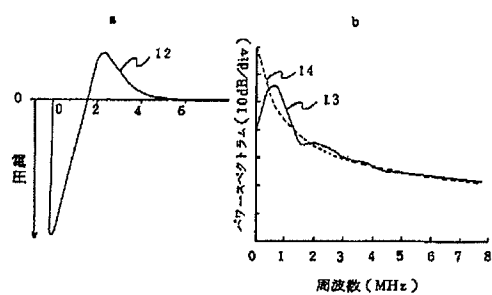


- 9 -

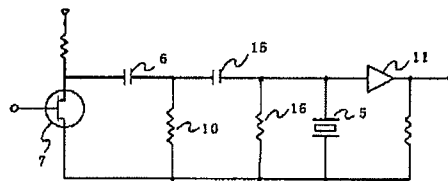
第 3 図



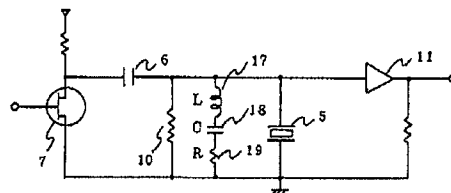
第 4 図



第 5 図



第 6 図 a



b

